

Relación de los costes directos de hospitalización con la duración de la estancia

F. Cots Reguant¹ / X. Castells Oliveres¹ / A. García Altés¹ / M. Sáez Zafra²

¹Servei d'Estudis de l'Institut Municipal d'Assistència Sanitària (IMAS), Barcelona

²Departament d'Epidemiologia i Salut Pública de l'Institut Municipal d'Investigació Mèdica i Departament d'Economia de la Universitat de Girona.

Correspondencia: F. Cots Reguant. Servei d'Estudis IMAS. C/ San Josep de la Muntanya, 12 (Hospital de l'Esperança). 08024 Barcelona

Recibido: 26 de agosto de 1996

Aceptado: 3 de febrero de 1997

(Relationship between hospital direct costs and the length of stay).

Resumen

Objetivos. Analizar la relación existente entre el coste directo del alta hospitalaria y la duración de la estancia ajustada por otras variables asistenciales.

Métodos. Análisis de los costes directos de farmacia, laboratorio, anatomía patológica y radiología de los 21.883 pacientes dados de alta en dos hospitales generales de Barcelona en el año 1993, en relación a variables asistenciales contenidas en el conjunto mínimo básico de datos del alta hospitalaria (CMBDAH). Mediante los sistemas de información de los dos hospitales en los que se detalla toda la actividad realizada y la asignación de costes unitarios mediante distintos métodos adaptados a la información disponible, se construye el coste directo por paciente y se agrupa por grupos relacionados con el diagnóstico (GRD). Con la información del coste directo y las variables asistenciales del CMBDAH, se construye una regresión por mínimos cuadrados (MC) que ajusta su relación.

Resultados. El coste directo medio es de 31.533 pesetas. La regresión por MC consigue un $R^2 = 70\%$ y las variables con mayor poder explicativo son la duración de la estancia y el peso relativo de coste medio por GRD que actúa como variable de ajuste.

Conclusiones. La duración de la estancia es la variable de las comprendidas en el CMBDAH, que mejor explica la variabilidad del coste directo. La variabilidad interna del coste directo por GRD es elevada y la duración de la estancia se demuestra como la variable que mejor internaliza dicha variabilidad.

Palabras clave: Coste hospitalario. Costes y análisis de costes. Duración de la estancia. Grupos relacionados por el diagnóstico. Casos extremos.

Summary

Objective. Our main objective is to analyse the relationship between the direct cost of a hospitalary discharge and the length of stay controlling for other care variables.

Methods: Analysis of the direct costs of pharmacy, laboratory, pathology and radiology tests of the 21,883 discharged patients in two Barcelona hospitals during 1993, in relationship to care variables contained in the basic minimum data set for discharged patient (BMDSDP). Using both hospital information systems in which are detailed the complete activity carried out and the assignment of unitary costs by means of different methods adapted to the available information, the direct cost is built up for patient and it is assembled by DRG. With the direct cost information and the care variables of the BMDSDP, a simple linear regression (least squared method) is carried out.

Results. The average direct cost is up to 31,533 pesetas. The regression by least squared method explains 70% of the variance (R^2) and the variables with higher explanatory power are the length of stay and the relative weight of average DRG direct costs, that acts like variable of adjustment.

Conclusions. The variability of the direct cost is explained principally by the length of stay. In addition, the length of stay is also very important on explaining the internal variability of DRG direct cost.

Key words: Hospital cost. Cost analysis. Length of the stay. Diagnosis related groups. Outliers.

Introducción

Uno de los sistemas más desarrollados y validados para medir el producto hospitalario es la clasificación en Grupos Relacionados con el Diagnóstico (GRD)¹. Este método es usado

como mecanismo de pago y como instrumento de gestión en diversas agencias y programas estadounidenses. Son 492 tipologías (versión 9.0 HCFA) clínicamente coherentes y homogéneas en el consumo. Es precisamente desde la perspectiva del consumo, su coste asociado, que el GRD se puede considerar una buena

herramienta para la medición del producto hospitalario^{2,3}.

En los hospitales del Mar y de l'Esperança de Barcelona, pertenecientes al IMAS (Institut Municipal d'Assistència Sanitària), se ha calculado el coste directo asociado a unos determinados servicios comunes por alta y GRD así como la composición de este coste (farmacia, laboratorio, anatomía patológica y radiología). El hecho de que ambos centros formen parte de un mismo organismo multihospitalario conlleva un alto grado de uniformidad en la información disponible debido a que se desarrollan políticas comunes, lo cual hace posible establecer comparaciones entre ellos⁴.

El conocimiento del coste directo por paciente permite dentro de un hospital, la comparación de costes unitarios y totales, y determinar la proporción que representa cada concepto de coste en el coste directo por GRD⁵.

La información de costes por alta hospitalaria es relevante porque define un perfil de utilización de recursos válido para estudios de revisión de utilización de recursos por GRD y, por lo tanto, como guía para la gestión clínica⁶. Al mismo tiempo, el establecimiento de una relación estable entre la duración de la estancia y los costes directos es útil para estimar estos últimos sin necesidad de disponer de un complejo sistema de cálculo exhaustivo de costes por alta.

El análisis de la relación entre coste directo por alta y duración de la estancia se inscribe en la preocupación generalizada por la contención de costes⁷ en la actividad hospitalaria, en concreto, y en la asistencia sanitaria, en general⁸. El conocimiento del coste directo por alta y su relación con variables asistenciales básicas como la duración de la estancia⁹, es un paso previo inexcusable si se quiere tener éxito en el objetivo de la contención de costes.

El objetivo del estudio es el análisis de la relación existente entre el coste directo por alta hospitalaria y la duración de la estancia ajustada por otras variables asistenciales. La hipótesis que se valida es la capacidad de la duración de la estancia para explicar variaciones del coste directo por alta no internalizadas con el ajuste de los pacientes por GRD.

Sujetos y métodos

En el presente estudio se han analizado las 21.883 altas hospitalarias producidas durante 1993 en los hospitales del Mar y de l'Esperança de Barcelona.

Las fuentes de información utilizadas han sido el conjunto mínimo básico de datos del alta hospitalaria (CMBDAH) del año 1993 en ambos hospitales, con el GRD asignado y el registro de actividad de los distintos servicios y departamentos de los hospitales.

Para el cálculo del coste directo de las altas hospitalarias se ha seguido un sistema de asignación de costes directos¹⁰ a partir de los datos de costes de farmacia, laboratorio, radiología y anatomía patológica si bien, en este último caso, la información del coste por alta sólo está disponible en el caso de uno de los hospitales. El coste directo por alta hospitalaria según los conceptos detallados anteriormente, se ha contabilizado cruzando la información disponible del CMBDAH con la que gestionan las distintas aplicaciones mecanizadas de los servicios estudiados. Cada una de estas aplicaciones nos informa del uso realizado por cada paciente de los recursos de ese servicio y también del coste unitario de dicha actividad. Agregando los distintos costes incurridos por cada paciente en cada uno de los servicios comunes estudiados, obtenemos el coste directo por paciente.

Los valores de coste unitario por prueba están contruidos siguiendo una metodología específica en cada caso. El coste de farmacia incluye el coste de la unidad, construido a partir del sistema informatizado de control de dispensación de medicamentos por alta y día, el cual incluye el coste que supone la compra del medicamento¹¹. El sistema no recoge la dispensación que se realiza en quirófano y la dispensada en planta fuera del sistema de «unidades».

El coste de laboratorio es un coste externo y de valoración directa por acto debido a que los hospitales del IMAS estudiados cuentan con un laboratorio analítico centralizado que actúa como empresa totalmente autónoma. Dicho laboratorio (Laboratorio de Referencia de Catalunya, S.A.) factura la actividad realizada para los dos hospitales por cada determinación solicitada.

Los costes de anatomía patológica y radiología se calculan tomando como referencia costes unitarios elaborados mediante estudios de costes internos del servicio. La obtención de costes unitarios por tipo de prueba se consigue a partir de la información de actividad de dichos servicios (minutos de utilización por paciente y por categoría de los profesionales que intervienen) y de la contabilidad analítica a nivel departamental, la cual delimita los costes directos e indirectos del servicio incluyendo las amortizaciones. El resultado es la asignación del coste real del servicio a las distintas pruebas producidas en el período en que se realiza el estudio de costes por actividad. Los costes unitarios obtenidos se transforman en pesos relativos con la finalidad de poder ajustar los costes producidos por el servicio en un período de tiempo distinto al del estudio de costes. Para evitar diferencias de precios relativos de las pruebas entre hospitales, se ha realizado el estudio de costes de los servicios de radiología considerando un servicio integrado para el conjunto de los dos hospitales. Anatomía Patológica es de por sí un servicio integrado a nivel de los dos hospitales.

Para asignar el coste directo por GRD y conocer su composición según tipos de coste (farmacia, laborato-

rio, anatomía patológica y radiología) se realiza el cálculo de coste por alta mediante la asignación del coste unitario correspondiente a cada acto asistencial de los descritos y su posterior agregación al cómputo del coste directo total del alta. Seguidamente se realiza la agregación de cada alta al GRD correspondiente para obtener costes totales y medios para cada uno de los grupos relacionados por el diagnóstico con altas en el período de estudio. De esta forma se obtiene el coste directo para el conjunto de las altas de cada hospital.

De la misma manera es interesante conocer las altas que se consideran «casos extremos» en relación al coste directo incurrido dentro del GRD al que pertenecen. La eliminación de los casos extremos pretende disminuir la variabilidad de los valores promedio y consolidar la validez de las comparaciones que puedan hacerse entre hospitales y entre GRD.

El cálculo de los casos extremos en relación al coste directo incurrido se realiza mediante el método descrito por Lichtig¹² que consiste en obtener la media y la desviación estándar de la transformación logarítmica para cada GRD, una vez robustecidas dichas medidas de la distribución truncando reiteradamente la distribución inicial según la relación del espacio intercuartílico. Una vez obtenidas la media y la desviación estándar lognormales se localizan los puntos de corte que determinan los casos extremos añadiendo y sustrayendo a la media tres veces la desviación estándar. Los valores de corte se transforman exponencialmente para recuperar su valor según la distribución inicial y se determinan así los casos extremos inferiores y superiores para cada GRD.

Una vez obtenida la base de datos con las variables del CMBDAH, la asignación del alta a GRD, el coste directo por cada concepto y la consideración de si el alta es o no extrema en relación al coste directo incurrido, se afrontan las distintas posibilidades de análisis que se derivan. En primer lugar se hace un análisis conjunto de los costes por GRD para continuar el análisis, ya a nivel de GRD, tomando como referencia los 25 GRD con un coste total más elevado en cada hospital, excluyendo aquellos que incorporan altas con información insuficiente y son, por ello, inespecíficos.

Posteriormente, se relaciona el coste directo por alta con la duración de la estancia y otras variables asistenciales que puedan explicar su variación. El ajuste del alta por patología se introduce mediante la asignación del peso relativo del coste medio por patología (GRD) respecto a la media del coste directo del conjunto de las altas.

La capacidad para explicar la variabilidad de los costes directos por paciente pasa por conseguir establecer una relación entre el paciente y un conjunto de variables asistenciales conocidas que lo definan en tanto en cuanto consumidor de recursos directos. El estudio de la relación entre la variable coste directo y el resto de variables se inicia con el análisis de los coe-

ficientes de correlación lineal entre cada una de ellas. El coeficiente de correlación utilizado para las variables continuas es el coeficiente de correlación lineal de Pearson, mientras que para las variables discretas se utilizará el coeficiente de correlación de Spearman. Conocida la relación directa univariante entre las distintas variables, se establece la relación entre coste directo por paciente y el conjunto de variables asistenciales que con él se relacionan. El conjunto de variables es el siguiente: duración de la estancia, si se trata de un paciente quirúrgico, si su ingreso ha sido urgente, si su alta ha significado defunción, si se ha informado un diagnóstico secundario, si se ha informado un segundo diagnóstico secundario, si ha sido ingresado en el hospital B, la edad del paciente y el peso relativo del coste directo medio del GRD correspondiente respecto a la media general para el conjunto de las altas.

A parte de la variable duración de la estancia que explica la variación del coste en función de la duración de la estancia hospitalaria, las variables de «paciente quirúrgico», «ingreso urgente», «exitus», «codificación de un diagnóstico secundario», «codificación de un segundo diagnóstico secundario» y «edad del paciente» aproximan el nivel de gravedad asociado al alta. La variable «ingreso en hospital B» incorpora la variación del coste debida a factores estructurales no relacionados con la patología o la gravedad^{13, 14}. La variable del «peso relativo del coste directo por GRD» incorpora la información sobre patología para ajustar el resto de variables según grupo diagnóstico (GRD) al que pertenecen, para ello se utiliza el peso relativo del coste directo medio de cada GRD en relación al coste medio global del conjunto de las altas:

$$PR_{GRD_j} = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{n_j} Cd_{ij}}{n_j}}{\frac{\sum_{i=1}^N Cd_i}{N}}$$

donde: PR_{GRD_j} es el peso relativo del GRD_j, Cd_{ij} es el coste directo del paciente, que pertenece a GRD_j, N es el conjunto de las altas, n_j es el número de pacientes del GRD_j, j se refiere al GRD_j y i se refiere al paciente_i.

Con el conjunto de estas variables se construye una ecuación que se ajusta por mínimos cuadrados (MC). Para disminuir el efecto magnitud y no introducir por este motivo una relación ficticia entre las variables, se realiza una transformación logarítmica de las variables

de volumen numérico. Paralelamente, la transformación logarítmica aproxima una distribución normal en base a una distribución inicial no normal, lo cual garantiza la no existencia de sesgo en los estadísticos que se utilizan para la validación de la bondad de la estimación.

Al existir un porcentaje elevado de Costes Directos con valor «0» y poder incidir en la insesgadez de las estimaciones por MC se estima un modelo TOBIT. Se ha optado por estimar un modelo de regresión censurado tipo (Tobin (1958)¹⁵ y Greene (1993)¹⁶, pág. 694-706). Dicho modelo puede ser expresado como,

$$Y_i^* = \beta' X_i + U_i$$

en donde X denota las variables explicativas consideradas: «peso relativo del coste medio por GRD», «duración de la estancia», «paciente quirúrgico», «ingreso urgente», «exitus», «codificación de un diagnóstico secundario», «codificación de un segundo diagnóstico secundario», «centro en que se produce el ingreso» y «edad del paciente» (identifica los parámetros asociados a esas variables, U_i un término de perturbación aleatorio idéntica e independientemente distribuido y Y_i^* la variable latente a explicar. Dicha variable no es observable directamente, por lo que se utiliza Y_i . El 15% de los casos de dicha variable son iguales a cero. Estos ceros no se corresponden con ceros reales en la variable latente sino que reflejan, entre otros, errores de medida. De hecho esa es la principal causa de la utilización de un modelo censurado y no de otro truncado, por cuanto el primero tiene en cuenta tanto las observaciones no censuradas como el mecanismo de censura.

El modelo TOBIT se estima por máxima verosimilitud (MV) en dos etapas, en la primera etapa se utiliza toda la muestra para inferir el valor que hubiera correspondido a los «0», mientras que en la segunda etapa se corrige el efecto de los «0» obteniendo una estimación consistente de los parámetros.

La información ha sido gestionada con el paquete de gestión de bases de datos DBASE IV y la hoja de cálculo EXCEL 5.0. El análisis estadístico se ha realizado con SPSS/PC+ 5.0 y con LIMDEP.

Resultados

En el hospital A se analizan 14.533 altas hospitalarias agrupadas en 434 GRD que producen una duración de la estancia promedio de 9,9 días (tabla 1). El coste directo total analizado es de 469 millones de pesetas, cantidad que representa el 6,65% del total de gasto del hospital, con un coste directo unitario medio de 32.297 pesetas. Los distintos componentes del coste

Tabla 1. Costes directos por alta según hospital. Año 1993

		Hospital A	Hospital B	Total
Altas hospitalarias	Número	14.533	7.350	21.883
	Tipo médico	8.575	2.743	11.318
	Tipo quirúrgico	4.569	4.564	9.133
	Sin clasificar	1.389	43	1.432
Duración de la estancia		9,9	7,8	9,2
GRDs tratados	Número	434	328	445
	Tipo médico	240	185	245
	Tipo quirúrgico	178	138	185
Coste de farmacia	% Coste total	29,3	35,2	31,2
	Coste unitario	9.459	10.561	9.829
Coste de laboratorio	% Coste total	34,2	29,1	32,6
	Coste unitario	11.083	8.736	10.294
Coste de A. patológica	% Coste total	15,3	20,2	16,9
	Coste unitario	4.941	6.080	5.323
Coste de radiología	% Coste total	21,1	15,4	19,3
	Coste unitario	6.815	4.631	6.081
Coste unitario medio		32.297	30.022	31.533

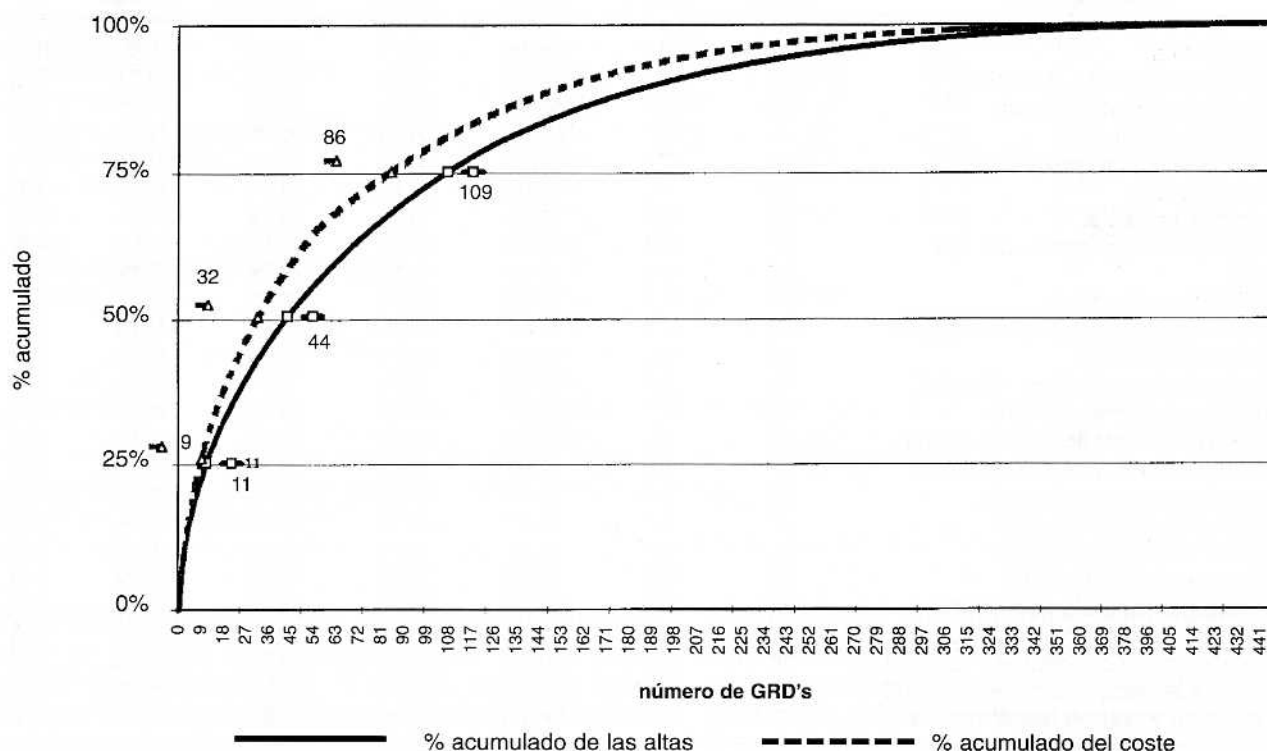
directo en orden de importancia son laboratorio (34,2%), farmacia (29,3%), radiología (21,1%) y anatomía patológica (15,3%).

En el hospital B, se analizan 7.350 altas agrupadas en 328 GRD que producen una duración de la estancia promedio de 7,8 días. En lo que se refiere al coste directo, el total analizado es de casi 221 millones de pesetas, lo cual representa el 5,78% del total de gasto del hospital, con un coste directo medio de 30.022 pesetas. El coste directo se reparte, en orden de importancia, entre coste de farmacia (35,2%), laboratorio (29,1%), anatomía patológica (20,2%) y radiología (15,4%).

Así, el conjunto de los dos hospitales trataron en 1993 un total 21.883 pacientes agrupados en 445 GRD. El volumen global del coste directo analizado es de 690 millones de pesetas y el coste directo medio resultante es de 31.533 pesetas. La actividad de laboratorio concentra el 32,6% del coste directo, siguen en orden de importancia, la actividad de farmacia (31,2%), radiología (19,3%) y anatomía patológica (16,9%).

El nivel de concentración del coste directo y de las altas según el GRD al que pertenecen muestra una tendencia similar, aunque el nivel de concentración del coste directo es superior al mostrado por el número de altas (Fig. 1). El 25% del coste directo total se alcanza con nueve GRD, mientras que son 11 los necesarios para alcanzar el 25% de las altas. El percentil 50% agrupa 32 GRD si se trata de coste directo y 44 cuando nos referimos a las altas. El percentil 75% incluye 86 y 109 GRD según hablemos de coste directo o de altas. El 25% restante incluye 359 GRD en lo que se

Figura 1. Concentración de número de altas y de costes directos por GRD



refiere a coste directo y 336 GRD cuando nos referimos a altas. En porcentajes, el 81% de los GRD con altas en 1993 se incluyen en el último percentil del coste directo total. En lo referente a las altas el porcentaje es del 75,5%.

El análisis de los GRD con mayor coste directo total se hace sobre su número de altas, el coste medio, la duración de la estancia promedio, el peso de cada tipo de coste directo y el peso relativo del coste directo medio del GRD con respecto al coste directo medio por alta del conjunto analizado (tabla 2). Este análisis no incorpora los GRD inespecíficos que agrupan las altas con información deficiente o contradictoria.

Los 25 GRD analizados representan 3.558 altas, la duración de la estancia promedio es superior a la global en todos los GRD detallados excepto en el GRD 316 «insuficiencia renal». En conjunto, los 25 GRD presentan una duración de la estancia promedio de 14,2 días, cinco días superior a la media.

El coste directo medio por GRD de los 25 GRD analizados es 2,28 veces el coste medio global para el período de estudio. En cuanto a la composición del coste directo, se puede observar que el peso del coste de farmacia es el más relevante, siendo a su vez superior al que se le contabiliza cuando nos referimos al conjunto de las altas.

El factor de correlación lineal bruta entre coste directo y duración de la estancia es de 0,596 cuando la establecemos para todos los casos y del 0,530 cuando eliminamos previamente los casos extremos por coste directo de cada GRD (tabla 3).

La variable de ajuste del GRD al que pertenece cada alta, el peso relativo del coste medio del GRD, mantiene una correlación (0,554) del mismo orden que la duración de la estancia cuando se analizan todas las altas, incrementándose hasta el valor de 0,755 cuando se excluyen los casos extremos por coste directo.

Las variables relacionadas con la complejidad, ingreso urgente (0,450), un primer diagnóstico secundario codificado (0,403) y un segundo diagnóstico secundario codificado (0,397), presentan correlaciones positivas importantes cuando nos referimos al conjunto de las altas, debilitándose ligeramente cuando se eliminan los casos extremos. Con un nivel de correlación similar pero en sentido negativo, se sitúa la variable de paciente quirúrgico (-0,371); excluidos los casos extremos, esta relación se intensifica de forma relevante (-0,433). El resto de variables tendientes a ser reflejo del nivel de complejidad (edad y defunción) presentan niveles de correlación mucho menores con el coste directo.

Tabla 2. Costes directos de los GRD con mayor coste directo total. Año 1993

Código del GRD	Descriptor del GRD	Número de altas	Duración de la estancia	Coste unitario	% Coste de farmacia	% Coste de laboratorio	% Coste de radiología	Peso relativo (1)
302	Trasplante renal	39	24,9	480.458	59,2%	36,4%	4,3%	18,33
089	Neumonía simple/pleur. > 18 a. c/CC	254	13,2	72.968	49,7%	36,6%	13,7%	2,78
489	HIV + condición mayor relacionada	212	17,4	82.613	34,8%	53,5%	11,8%	3,15
148	PQ mayores intestino c/CC	76	28,1	173.558	54,3%	30,2%	15,5%	6,62
014	Trastornos específicos cerebrovasc. #AIT	314	15,7	33.886	30,4%	32,1%	37,4%	1,29
316	Insuficiencia renal	196	7,8	52.310	32,7%	54,1%	13,2%	2,00
082	Neoplasias respiratorias	205	13,0	46.379	14,5%	30,9%	54,6%	1,77
079	Infección/inflam. respiratorias > 18 a. c/CC	77	22,5	114.935	37,4%	45,1%	17,5%	4,39
088	EPOC	345	9,4	25.398	38,9%	43,7%	17,4%	0,97
127	Insuficiencia cardíaca/shock	317	11,3	25.469	31,5%	50,3%	18,2%	0,97
209	PQ artic. mayores/reinserción extremidades inf.	311	17,1	24.197	29,9%	27,7%	42,4%	0,92
090	Síncope y colapso c/CC	141	10,4	53.076	46,2%	39,5%	14,2%	2,03
154	PQ esófago/estómago/duodeno > 18 a. c/CC	38	28,1	180.437	49,0%	28,5%	22,5%	6,88
110	PQ cardiovasculares mayores c/CC	19	32,3	358.671	50,9%	29,7%	19,4%	13,68
204	Neoplasias del sistema hepatobiliar o páncreas	101	9,5	59.373	32,6%	37,7%	29,7%	2,27
243	Patología médica de la columna vertebral	237	10,0	24.417	17,6%	29,9%	52,5%	0,93
479	Otras intervenciones vasculares s/CC	127	20,6	45.449	42,1%	15,1%	42,7%	1,73
490	HIV con otra condición relacionada	63	15,9	90.267	48,0%	43,7%	8,3%	3,44
423	Otras enf. infecciosas y parasitarias	56	14,9	99.011	36,4%	47,3%	16,4%	3,78
174	Hemorragia gastrointestinal, c/CC	145	10,2	38.044	32,1%	49,8%	18,1%	1,45
149	PQ mayores intestino delg. y grueso, s/CC	80	17,0	66.318	54,9%	28,2%	16,9%	2,53
155	PQ esófago, estómago y duodeno, >18 a. s/CC	84	15,0	61.478	50,9%	29,5%	19,6%	2,35
197	Colecistectomía sin expl. ducto biliar común, c/CC	39	21,3	131.636	47,8%	34,1%	18,1%	5,02
080	Infección e inflamación respiratoria, >18 a. s/CC	76	17,4	66.806	23,9%	60,5%	15,5%	2,55
483	Traqueotomía, # trastornos boca, faringe o laringe	6	62,2	834.191	64,3%	21,9%	13,8%	31,83
subtotal		3.558	14,2	59.790	41,2%	38,3%	20,5%	2,28
total		21.883	9,18	26.209	37,5%	39,3%	23,2%	1,00

(1) peso relativo del coste unitario medio del GRD con respecto al coste unitario medio del conjunto de las altas.

Por último, cabe destacar la no neutralidad del hospital donde un paciente es ingresado, así el ingreso hospitalario en el hospital B muestra cierto grado de correlación negativa (-0,158) y una vez eliminados los casos extremos, esta relación se intensifica (-0,201).

Más allá de la correlación directa entre cada una de las variables y el coste directo, se ha construido una ecuación que ajusta por MC una vez transformadas logarítmicamente las variables cuantitativas. Los resultados de la estimación se resumen en la tabla número 4. La estimación del coste directo por alta de los 21.883 registros mediante una regresión por MC de las variables explicativas, consigue un nivel de explicación de la variabilidad del coste directo elevada ($R^2 = 63\%$). Las variables con mayor capacidad explicativa de la variación del coste son la duración de la estancia, con un valor del coeficiente estandarizado de variación (CEV) del 0,494, seguida del peso relativo del coste medio por GRD que introduce la clasificación del paciente por patología y que presenta un CEV de 0,316. El resto de variables aportan un CEV inferior a 0,1. Aun así, entran sin dificultad en la ecuación, con valores del estadístico T muy superiores a 2, el ingreso urgente, la codificación de un diagnóstico secundario, el ingreso en el hospital B, el ingreso quirúrgico y la edad del paciente. No tienen significación suficiente las variables exitus y codificación de un segundo diagnóstico secundario.

Tabla 3. Correlación entre el coste directo y las distintas variables asistenciales explicativas seleccionadas

Variable (1)	Todos los casos n = 21.883	Excluidos casos extremos n = 17.089
Duración de la estancia	0,596	0,530
Peso relativo del coste medio del GRD	0,554	0,755
Ingreso urgente	0,450	0,442
Un primer diagnóstico secundario	0,403	0,416
Un segundo diagnóstico secundario	0,397	0,396
Paciente quirúrgico	-0,371	-0,433
Ingresado en hospital B	-0,158	-0,201
Exitus	0,157	0,154
Edad	0,090	0,095

(1) Nivel de significación del 0,01 para todas las variables.

Al excluir los casos extremos la regresión múltiple por MC aumenta la capacidad explicativa del conjunto de variables llegando a un R^2 del 70%. Las variables con mayor capacidad explicativa de la variación del coste

Tabla 4. Estimaciones del coste directo por paciente

Variable ⁽¹⁾	Media	Todos los casos			Sin casos extremos		
		B	Std. error B	C.E.V. ⁽²⁾	B	Std. error B	C.E.V. ⁽²⁾
Duración de la estancia	9,19	1,925	0,021	0,494	1,202	0,020	0,337
Peso relativo del coste medio del GRD	1,000	0,709	0,014	0,316	0,999	0,016	0,543
Ingreso urgente	0,489	0,646	0,037	0,086	0,294	0,033	0,046
Un primer diagnóstico secundario codificado	0,412	0,300	0,036	0,040	0,112	0,031	0,017
Ingreso en el hospital B	0,336	0,328	0,035	0,042	0,320	0,031	0,047
Paciente quirúrgico	0,417	0,205	0,041	-0,027	-0,301	0,035	-0,036
Edad	53,370	0,087	0,018	0,021	-0,135	0,017	-0,036
Exitus	0,042	no			0,405	0,073	0,024
Un segundo diagnóstico secundario codificado	0,202	no			no		
Constante		3,979	0,080		7,152	0,075	
R2	63%				70%		
Std. Error	2,3				1,74		
F (sig de F)	5,279 (0,000)				5,006 (0,000)		
n	21.883				17.089		

(1) Para todas las variables que entran en la ecuación su nivel de significación es de 0,001.

(2) Coeficiente estandarizado de variación.

son el peso relativo del coste medio por GRD que presenta un CEV del 0,543, seguida de la variable duración de la estancia (0,337). El resto de variables aportan una menor capacidad de incidencia en la variación del coste directo con unos CEV inferiores a 0,05; aun así, entran sin dificultad con valores del estadístico T muy superiores a 2, el ingreso urgente, la codificación de un diagnóstico secundario, el ingreso en el hospital B, el ingreso quirúrgico, la edad del paciente y el exitus, mientras que no tiene significación suficiente la codificación de un segundo diagnóstico secundario.

Efectuada la comprobación mediante la estimación del modelo TOBIT que permite asegurar la bondad de la estimación realizada con MC, los resultados de la estimación por MV ajustan mejor el modelo estimado por MC. Todas las variables entran correctamente en la ecuación, una vez controlado un problema de heterocedasticidad entre las variables continuas duración de la estancia y edad. El indicador log-likelihood pasa de un valor -53.992 con MC a un valor -52.628 con modelo TOBIT y heterocedasticidad controlada. Sabiendo que el doble de la diferencia entre los dos valores se distribuye según una χ^2 con un grado de libertad, se puede concluir que dicha diferencia es significativa. La capacidad explicativa de las distintas variables del modelo respecto de la variable dependiente se mantiene de forma muy similar en el modelo TOBIT y en la estimación por MC.

Discusión

La metodología aplicada ha permitido obtener el valor y la composición del coste de cada alta hospitalaria y,

a partir de aquí, de cada GRD. Se ha conseguido asignar directamente el 6,37% del coste de ambos hospitales, lo cual significa que circunscrito al ámbito de hospitalización, se está hablando de un porcentaje cercano al 10%. Paralelamente disponemos para el conjunto de las altas estudiadas de la información del CMBDAH. Con todo ello se ha construido una relación entre el coste directo y el conjunto de variables asistenciales que pueden incidir en su intensidad. Establecer esta relación es relevante para la discusión sobre la correcta asignación de recursos, ya que conocer la relación que existe entre los costes directos incurridos y las causas asistenciales que los han motivado, es tan necesario como poco estudiado.

Del análisis realizado destaca, sobretudo, que la variable que explica mejor la variación del coste directo interna de los GRD es la duración de la estancia, la cual cosa significa que la variación del coste directo está claramente relacionada con los días de estancia del paciente en el hospital.

La estimación por MC de la transformación lognormal de variables explicativas para los casos no extremos consigue un R² del 70%. La misma relación por MC establecida entre coste directo y peso relativo del coste medio del GRD, consigue un R² del 62%. Las variables que significan un CEV mayor son la duración de la estancia (0,337) y el peso relativo del coste medio del GRD (0,543). El resto de variables no aportan niveles significativos de capacidad de variación del coste y solamente es destacable el signo de sus parámetros.

La variable construida a manera de peso relativo del coste del GRD consigue ser la que mejor aglutina las variaciones del coste directo por alta, pero aun así, la duración de la estancia mantiene un alto nivel de sig-

nificación en este mismo concepto, en la línea de lo apuntado por Pon y cols.¹⁷ Ello se explica en base a dos argumentos contrapuestos, de un lado, la construcción del peso relativo se hace en base a los propios costes analizados, pero de otro lado, el alto nivel de variación del coste directo (fluctúa desde valores «0» hasta la cifra de 2.821.000 ptas.) hace imposible que una variable basada en valores medios del propio coste directo, pueda ser una explicación suficiente.

De hecho, establecida la relación por MC para el conjunto de casos, la capacidad explicativa de las variables varía sustancialmente. Todas las variables y especialmente la duración de la estancia, aumentan su capacidad marginal estandarizada de variación del coste, en detrimento del peso relativo del coste medio del GRD. La estimación por MC entre coste directo y peso relativo del coste medio por GRD baja en este caso hasta el 44%; mientras que con el concurso de la duración de la estancia y el resto de variables asistenciales, el valor R^2 se incrementa hasta el 63%. La causa de que ello suceda viene determinada por el hecho que al introducir los casos extremos de coste se incrementa la variabilidad interna del coste por GRD, lo cual reduce la capacidad explicativa del peso relativo del coste medio del GRD y, por contra, aumenta la riqueza de la capacidad explicativa de otras variables¹⁸ que explican mejor las variaciones internas de cada GRD.

La duración de la estancia es la que captura en mayor medida la variación interna del coste directo del GRD. Aun siendo una variable con un componente estructural muy marcado, se demuestra como la explicación más efectiva de la variación de un nivel de coste claramente relacionado con la patología¹⁹ (diagnóstico y tratamiento) del enfermo ingresado.

Del resto de variables explicativas cabe destacar básicamente, su signo. Así, un ingreso quirúrgico se relaciona negativamente con el nivel de coste, mientras que un ingreso urgente se relaciona positivamente con el nivel de coste, de la misma manera que el número de diagnósticos secundarios codificados.

Mención especial merece el signo positivo referente al ingreso del enfermo en el hospital «B», dado que la observación del coste directo medio era superior en el hospital «A» y la correlación lineal directa era reflejo de esta situación. La explicación reside en el ajuste por tipo de patología que proporciona el hecho de incluir la variable referente al centro de atención en una ecuación con otras variables que aportan información sobre el tipo de patología atendida. La razón de un coste medio superior en el hospital «A» y de un coste ajustado inferior en dicho hospital, es atribuible al hecho que mientras el hospital «A» es un hospital general de referencia, el hospital «B» es un hospital de especialidades básicamente quirúrgicas que aportan un menor coste medio global pero que comportan un coste estructural superior²⁰. Al existir una misma política de compras para los dos centros, a la razón expuesta solo puede añadirse una pauta de tratamiento distinta. Tal situación es posible al estar analizando coste real y no un coste estándar justificado.

La existencia de un elevado número de casos con coste directo igual a «0» es atribuible a que los sistemas de imputación directos no incluyen el consumo en planta de fármacos si no son administrados vía «unidosos». Es obvio que para cualquier ingreso, la dispensación de algún fármaco gestionado vía estoc de planta es prácticamente obligada y que, por consiguiente, el número de casos sin coste incurrido es muy inferior. Otra causa del elevado número de pacientes sin coste directo asignado, es la existencia de procesos de cirugía electiva y de corta estancia, los cuales realizan todas o la gran mayoría de las exploraciones y análisis, de forma ambulatoria. La estimación por MV del modelo TOBIT elimina la sospecha de que los resultados obtenidos por MC pudieran no ser representativos debido al elevado número de valores nulos de la variable a explicar. El hecho de considerar que los casos de coste cero son en su mayoría situaciones donde se superpone un muy bajo consumo de los recursos estudiados y a la vez un deficiente registro de algunos consumos de bajo coste, no nos permite eliminar dichos casos por considerarlos errores de información. El conjunto de altas estudiadas incorpora esa deficiencia en el registro de algunos consumos de fármacos gestionados vía estoc, de manera que una vez asumida esta limitación, los valores de coste cero incorporan la misma información que los casos con los costes directos estudiados más elevados.

Al comprobarse que la estimación por MC era consistente, y aun disponiendo de la información generada en la estimación del modelo TOBIT, se ha preferido analizar la referente al primer modelo, por cuanto al ser no lineal los parámetros del modelo TOBIT no tienen una interpretación directa. El análisis del modelo MC nos es más familiar y permite cuantificar la relación individual de cada variable explicativa con la variación de la variable dependiente.

De lo expuesto podemos concluir que la duración de la estancia tiene una clara relación con el coste directo; de hecho tenemos la constancia que la duración de la estancia se relaciona positivamente con los costes de hostelería, atención en planta y seguimiento clínico²¹. Esta hipótesis que parece muy lógica cuando se habla de coste fijos, no lo es cuando se habla de coste directo, estrictamente variable, incurrido en el diagnóstico y tratamiento de una determinada patología ingresada. La relación positiva observada entre duración de la estancia y coste directo, a la vez que la insuficiente capacidad explicativa del peso relativo del coste directo medio por GRD, confirman la importancia de *aspectos estructurales* en la determinación del coste directo en el período de hospitalización.

Ante la posibilidad de implantar un sistema de financiación prospectivo en base a tarifas por patología, debe

ser tenido en cuenta que la existencia de casos extremos reduce la capacidad del coste medio por GRD como buena aproximación a la tarifa óptima. Establecer un sistema que determine que casos son normales y cuáles son casos extremos, es el primer paso para establecer un sistema diferenciado de retribución que reconozca la existencia de casos extremos. En la misma línea, cabe destacar la diferencia entre hospitales según el nivel tecnológico que incorporen o bien según su estatus universitario e investigador, todo lo cual conlleva un coste estructural diferenciado que repercute también en el coste directo y cabe suponer que, consiguientemente, en el coste final.

Las consideraciones expuestas deben circunscribirse en un modelo de análisis que cuenta con algunas limitaciones. Debe tenerse en cuenta la gran variabilidad de costes existente a nivel de GRD, la cual hace difícil el análisis de diferencias entre hospitales y, sobre todo, pone de manifiesto que si bien los GRD son homogéneos en el coste total, no tienen porqué serlo en determinadas facetas de los mismos. Los GRD contienen por definición otra limitación destacable, la que hace referencia al conjunto de pacientes incorporados en GRD no específicos, tanto mayor cuanto peor sea la información contenida en el CMBDAH. Trabajar con costes incurridos y no con costes justificados o teóricos, intro-

duce en el análisis de las causas de la variabilidad del coste, ya sea interna al GRD, entre GRD o bien entre hospitales, el factor no controlado de la distribución los costes incurridos no justificados.

A partir del mejor conocimiento de la producción hospitalaria que permiten los sistemas de clasificación de pacientes, una de las aplicaciones más inmediata es el cálculo y control de costes de esta producción. Además, el hecho de ser comprensibles para los médicos, últimos responsables del uso de los recursos hospitalarios, los hace todavía más interesantes pues pueden usarse como elemento de análisis de la práctica médica, posibilitando mejoras en la eficiencia de los centros hospitalarios.

La relevancia de incidir en el análisis de los aspectos estructurales que relacionan duración de la estancia y coste directo, es un campo de estudio en el que hay que avanzar como paso previo y general a la realización de protocolos clínicos y asistenciales por patología. Asimismo, extender el estudio al conjunto de costes relacionados con el alta, permitiría establecer una relación entre duración de la estancia y coste asociado al paciente para cualquier alta realizada en nuestro mismo contexto, sin necesidad de aplicar sistemas complejos de contabilidad analítica exhaustiva de forma continuada.

Bibliografía

1. Fetter RB, Freeman JL. Grupos Relacionados con el Diagnóstico: Gestión por líneas de productos en los hospitales. En: Casas M. Los Grupos Relacionados con el Diagnóstico: Experiencia y perspectivas de utilización. Barcelona: Masson y S.G. Editores; 1991.
2. Young DW, Pearlman LK. Management Accounting in Hospitals: Lessons from Manufacturing. En: Casas M, Wiley MM. Diagnosis Related Groups in Europe. Uses and perspectives. Berlín: Springer-Verlag; 1993.
3. Wiley MM. Costing hospital Case-mix: The European Experience. En: Casas M, Wiley MM. Diagnosis Related Groups in Europe. Uses and perspectives. Berlín: Springer-Verlag; 1993.
4. Bradley TB, Kominski GF. Contributions of case mix and intensity change to hospital cost increases. *Health Care Financ Rev*, 14:151-63.
5. Ibern P, Bisbe J, Casas M. The development of cost information By DRG- experience in a Barcelona hospital. *Health Policy* 1991;17:179-94.
6. Donalson C, Magnusen J. DRGs: the road to hospital efficiency. *Health Policy* 1992;21:47-64.
7. Abel-Smith B, Mossialos E. Cost Containment in Health Care Reform: A study of European Union. *Health Policy* 1994;28:89-132.
8. Shwartz W. Hospital cost containment in the 1980's. Hard lessons learned and prospects for 1990's. *N Engl J Med* 1991;324:1307-42.
9. Cots F. Los límites de la estancia media como indicador de gestión. *Todo hospital* 1992;90:19-24.
10. Bisbe J. Modelos de costes y bases de datos: opciones para el cálculo del consumo de recursos por GRD. Los Grupos Relacionados por el Diagnóstico (GRD): Experiencia y perspectivas de utilización. Barcelona: Masson y SG Editores; 1991.
11. Clark MJ, Briscoe TW. The use of DRG-based data in hospital pharmacy management. *Top Hosp Pharm Manage* 1988;8:1-12.
12. Lichtig LK. Hospital information Systems for Case Mix Management. New York: John Wiley & Sons; 1986.
13. García A, Cots F, Castells X. Análisis de costes directos por paciente y GRD. XV Jornadas de Economía de la Salud. Valencia: AES; 1995.
14. Cots F, Castells X, Monterde J, Grau S. Cálculo y análisis de los costes de farmacia por grupos relacionados por el diagnóstico. Comunicación de las XIII Jornadas de Economía de la Salud. Granada: AES; 1993.
15. Tobin J. Estimation of relationship for finited dependent variables. *Econometrica* 1958;26:24-36.
16. Greene WH. *Econometric Analysis*, 2nd edition. New Jersey: Prentice-Hall Englewood Cliffs; 1993.
17. Pon S, Notterman D, Martin K. Pediatric clinical care and hospital costs under reimbursement by diagnosis related group: effect of clinical and demographic characteristics. *J Pediatr* 1993;123:355-64.
18. Rosko MD, Carpenter CE. Development of scalar hospital specific severity illness measure. *J Med Syst* 1993;17:25-36.
19. Siegel JH, Shafi S, Goodarzi S, Dischinger PC. A quantitative method for cost reimbursement and length of stay quality assurance in multiple trauma patients. *J Trauma* 1994;37:928-37.
20. Robinson JC, Harold S. The impact of Hospital Market Structure on Patient Volume, Average Length of Stay, and Cost of Care. *Journal of Health Economics* 1985;4:333-56.
21. Friedman B, Farley D. Strategic responses by hospitals to increased financial risk in the 1980s. *Health Serv Res* 1995;30:467-88.